

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. August 2005 (11.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/073606 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F16K 31/528**,  
F02B 37/18, 37/013

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050013

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. Januar 2005 (04.01.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 005 001.5 30. Januar 2004 (30.01.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VOGT, Guenther**  
[DE/DE]; Gewerbering 15, 83607 Holzkirchen (DE).

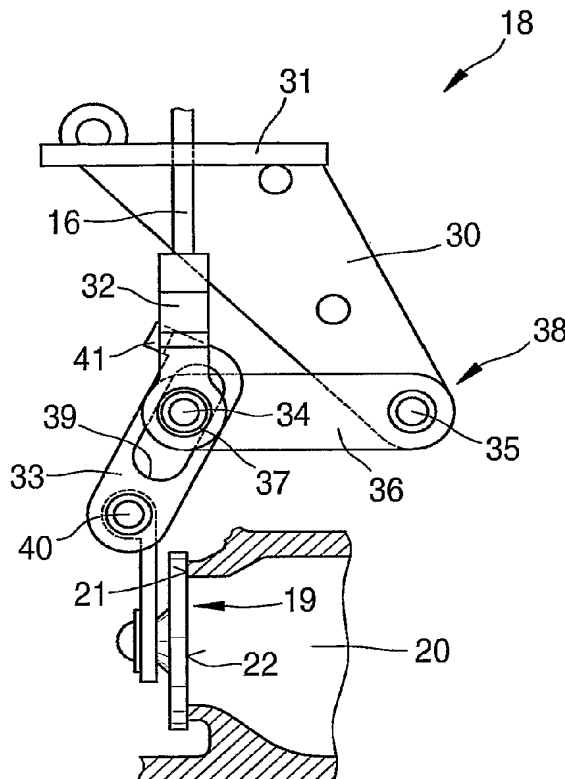
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;  
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ACTUATING ELEMENT FOR A SUPERCHARGING DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

(54) Bezeichnung: BETÄTIGUNGSELEMENT FÜR EINE AUFLADEEINRICHTUNG AN VERBRENNUNGSKRAFTMA-  
SCHINEN



(57) Abstract: The invention relates to a device (18) for actuating a control element (19) for controlling gaseous media. A regulating element (16) that can be actuated by an actuator (13) is provided with a transmission element (34) that can be displaced inside a slide (39) of a rocking lever (33), and is received on a supporting lever in a fixed manner, said supporting lever (36) being fixed to an articulated point (38) on a fixed carrier. The slide lever (33) that can be actuated by means of the transmission element (34) is provided with a control element (19) that can be displaced between a closing position and an opening position during the actuation of the regulating element (16) by means of the actuator (13).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung (18) zur Betätigung eines Steuerelementes (19) zur Steuerung von gasförmigen Medien. An einem über einen Steller (13) betätigbaren Stellglied (16) ist ein Übertragungselement (34) ausgebildet, welches einerseits innerhalb einer Kulisse (39) eines Kulissenhebels (33) verfahrbar ist und andererseits ortsfest an einem Stützhebel (36) aufgenommen ist, der an einer Gelenkstelle (38) an einem ortsfesten Träger befestigt ist. Am Kulissenhebel (33), der über das Übertragungselement (34) betätigbar ist, ist ein Steuerelement (19) aufgenommen, welches bei Betätigung des Stellgliedes (16) über den Steller (13) zwischen einer Schliess- und einer Öffnungsstellung verfahrbar ist.

WO 2005/073606 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10

## **Betätigungselement für eine Aufladeeinrichtung an Verbrennungskraftmaschinen**

15

### Technisches Gebiet

20

25

30

An Verbrennungskraftmaschinen kommen Aufladeverfahren zum Einsatz, um die Leistung der Verbrennungskraftmaschine, die direkt proportional dem Luftdurchsatz ist, zu erhöhen. Neben der dynamischen Aufladung, die die Dynamik der angesaugten Luft ausnutzt, kommt die mechanische Aufladung zum Einsatz, bei der das Aufladegerät direkt vom Motor angetrieben wird. Die Verbrennungskraftmaschine sowie das Aufladegerät haben dabei meist ein festes Übersetzungsverhältnis zueinander. Im Rahmen der mechanischen Aufladung kommen Abgasturbolader zum Einsatz, bei welchen die Energie des Abgases zum Antrieb des Laders ausgenutzt wird. Dabei wird einerseits die Energie ausgenutzt, die bei Saugmotoren infolge des durch den Kurbeltrieb vorgegebenen Expansionsverhältnisses nicht genutzt werden kann, andererseits wird das Abgas beim Verlassen des Motors höher aufgestaut, um die notwendige Verdichterleistung zu erhalten. Im Rahmen der Abgasturbolader kommt die zweistufig geregelte Aufladung zum Einsatz, bei der zwei unterschiedlich große Abgasturbolader in Reihe geschaltet sind.

### Stand der Technik

35

Aus dem "Kraftfahrtechnischen Taschenbuch", Bosch (Chefredakteur Horst Bauer, 23. aktualisierte und erweiterte Auflage, Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg 1999, ISBN 3-528-08376-4, Seiten 445, 466) ist ein Aufladungsverfahren mit zweistufiger Regelung bekannt. Gemäß dieses Aufladungsverfahrens, was an Fahrzeugen eingesetzt werden kann, wird die zweistufig gere-

gelte Aufladung durch eine Reihenschaltung zweier - unterschiedlich großer - Abgasturbolader mit einer Bypass-Regelung und einem Ladeluftkühler realisiert.

Der von den Zylindern der Verbrennungskraftmaschine kommende Abgasmassenstrom strömt  
5 zunächst in eine Abgassammelrohrleitung. Von hier aus besteht die Möglichkeit, entweder den gesamten Abgasmassenstrom über eine Hochdruckturbine zu expandieren oder einen Teilmassenstrom über die Bypass-Leitung umzuleiten. Der gesamte Abgasmassenstrom wird dann nochmals von der nachgeschalteten Niederdruckturbine ausgenutzt. Der gesamte Frischluftmassenstrom wird zunächst durch die Niederdruckstufe vorverdichtet und idealerweise zwischengekühlt. In der Hochdruckstufe erfolgt anschließend eine weitere Verdichtung und eine  
10 Ladeluftkühlung. Aufgrund der Vorverdichtung arbeitet der relativ kleine Hochdruckverdichter auf einem höheren Druckniveau, so dass er den erforderlichen Luftmassenstrom durchsetzen kann.

Bei kleineren Drehzahlen der Verbrennungskraftmaschine, d.h. dem Vorliegen eines kleinen Abgasmassenstromes, bleibt der Bypass vollständig geschlossen und der gesamte Abgasmassenstrom expandiert über die Hochdruckturbine. Dadurch ergibt sich ein sehr schneller und hoher Ladedruckaufbau. Mit zunehmender Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine wird die Expansionsarbeit kontinuierlich zur Niederdruckturbine verlagert, indem der Bypass-  
20 Querschnitt entsprechend vergrößert wird. Die zweistufig geregelte Aufladung einer Verbrennungskraftmaschine ermöglicht damit eine stufenlose Anpassung auf der Turbinen- und der Verdichterseite an die Erfordernisse des Motorbetriebes.

Zur Verzweigung des Abgasmassenstromes im zweistufig erfolgenden Aufladeverfahren, wie  
25 oben skizziert, können einseitig aufgehängte Klappen eingesetzt werden, wie sie von "Waste Gate"-Turboladern bekannt sind.

Die aufgehängten Klappen ermöglichen gering Produktionskosten, da die Fertigung weitestgehend optimiert ist. Im Allgemeinen wird die Ansteuerung einer aufgehängten Klappe über eine  
30 pneumatische Steuerdose realisiert, welche unmittelbar an einen Hebel auf der Außenseite des Gehäuses des Abgasturboladers angelenkt wird. Durch den konstanten Hebelarm wird bei festem Steuerdosenweg ein festgelegter Winkelbereich überstrichen. Beim Schließen der aufgehängten Klappe können hohe Stellkräfte auftreten, da die Klappe durch den anliegenden Abgasdruck in Öffnungsrichtung bewegt wird. Dies bedeutet, dass einerseits entweder hohe Kräfte  
35 auf die Steuerdose aufgebracht werden müssen oder andererseits lange Stellwege vorgehalten werden müssen, um so einen großen Hebelarm auf der Klappenwelle zu realisieren. Beides bedeutet große Steuervolumina und damit beschränkte Stellgeschwindigkeiten sowie hohe Nachfolgekosten durch eventuell brachliegende Sicherheitsreserven. Weiterhin sind die Ein-

bauverhältnisse in den meisten Fällen ungünstig, da aufgrund herrschender Entwicklungstendenzen im Automobilbereich der im Motorraum zu Verfügung stehende Bauraum stets geringer wird.

- 5 Das Unterdrucksystem eines Kraftfahrzeuges muss außerdem die notwendigen Volumina bereithalten, ohne dass sicherheitsrelevante Funktionen, wie zum Beispiel ein Bremskraftverstärker, davon betroffen sind.

10 Darstellung der Erfindung

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird eine wie oben aufgeführte, den bisher bekannten Lösungen gemäß des Standes der Technik abhelfende Lösung bereitgestellt. Der die Steuerdose aufnehmende Halter und eine Grundplatte werden miteinander verschweißt und nehmen die  
15 Steuerdose auf. Ein Kulissenhebel wird an der ein Steuerelement betätigende Welle montiert. Mit Hilfe eines Gelenkkopfes erfolgt eine Verbindung zur Kolbenstange, die aus der Steuerdose ein- beziehungsweise ausfährt. Ein Führungsbolzen bewegt sich in einem Langloch des Kulissenhebels und wird durch einen Stützhebel geführt, dessen Gegenlager auf der Grundplatte mit dem Stützbolzen fixiert ist. Über die abrollbar ausgebildete Führungshülse werden die  
20 Kräfte auf den Kulissenhebel übertragen.

Durch das Verschieben des Führungsbolzens auf dem Kulissenhebel wird der Hebelarm gegenüber dem klappenförmigen Steuerelement verlängert beziehungsweise verkürzt. Damit ist es möglich, positionsabhängig unterschiedliche Momente auf das Steuerelement zu übertragen. In  
25 einer ersten Position erfolgt über die Aufnahme der Seitenkräfte durch den Stützhebel eine Hemmung der Öffnungsbewegung des Steuerelementes. Die Öffnungsbewegung kann durch auf das Steuerelement wirkende Störkräfte ungewollt auftreten. Durch die erfindungsgemäße Lösung kann bei hohen Drücken gegen das geschlossene Steuerelement dessen ungewollte Öffnung bereits durch Aufbau geringer Stellkräfte verhindert werden.

30 In einer weiteren Position kann über einen kleinen Hebelarm auf der Klappenwelle ein großer Verstellwinkel herbeigeführt werden. Dadurch lässt sich ein großer Öffnungswinkel des Steuerelements in solchen Bereichen erreichen, wo nur noch geringere Änderungen des Strömungswiderstandes in Bezug auf den Klappenwinkel auftreten.

35 Aufgrund der geringen Reibung, die bei der Abrollbewegung gemäß der vorgeschlagenen Lösung auftritt, ist die Hysterese des vorgeschlagenen Systems extrem niedrig.

Aufgrund der durch die erfindungsgemäße Lösung erheblich herabgesetzten Betätigungskräfte kann eine pneumatische Steuerdose, wie sie derzeit eingesetzt wird, durch einen alternativen Steller, wie zum Beispiel einen elektrischen Stellantrieb, ersetzt werden.

5

### Zeichnung

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben.

10 Es zeigt:

Figur 1 einen teilweise aufgeschnitten dargestellten Abgasturbolader mit Turbinenteil und Verdichterteil,

15 

Figur 2 die Kinematik der Ansteuerung eines Steuerungselementes, wobei das Steuerelement in eine Schließposition gestellt ist,

Figur 3 die in Figur 2 dargestellte Kinematik in einer Öffnungsposition des Steuerungselementes und

20

Figur 4 die Kinematik zur Betätigung des Steuerungselementes gemäß der Figuren 2 und 3 in einer Vorderansicht.

25 

### Ausführungsvarianten

Der Darstellung gemäß Figur 1 ist in teilweise aufgebrochener Ansicht ein Abgasturbolader zu entnehmen.

30 Der in Figur 1 dargestellte Abgasturbolader 1 umfasst ein Turbinenteil 2 und ein Verdichterteil 3. Der in Figur 1 dargestellte Abgasturbolader 1 lässt sich zum Beispiel an Verbrennungskraftmaschinen von Personenkraftfahrzeugen, Nutzfahrzeugen oder anderen Verbrennungskraftmaschinen einsetzen. Über einen Abgaseintritt 5 wird ein Turbinenrad 6 mit Abgas beaufschlagt und wird durch das Abgas in Rotation versetzt. Das Turbinenrad 6 sitzt drehfest auf  
35 einer Abgasturboladerwelle 4, auf der ein Verdichterlaufrad aufgenommen ist. Das Turbinenrad 6 wird von einem Turbinengehäuse 7 aufgenommen, in welchem eine Bypass-Leitung 20 ausgebildet ist. Die Bypass-Leitung 20 ist durch ein Steuerungselement 19, welches in der Darstellung gemäß Figur 1 klappenförmig ausgebildet ist, freigebbar oder verschließbar. Bei einer

mehrstufigen Aufladung einer Verbrennungskraftmaschine kann über die Bypass-Leitung 20 ein Teilstrom des Abgases einem weiteren Abgasturbolader 1 zugeführt werden, der in der Darstellung gemäß Figur 1 nicht dargestellt ist. Um den Abgasteilstrom, der dem weiteren Abgasturbolader aufgegeben wird, zu steuern, wird das Steuerelement 19 mittels einer am Abgasturbolader 1 angeordneten Steuerdose 13 betätigt.

Das Turbinengehäuse 7 des Abgasturboladers 1 ist mit einem Verdichtergehäuse 10 verbunden. Durch die beiden Gehäuse 7 beziehungsweise 10 erstreckt sich die Abgasturboladerwelle 4, der eine Schmiermedium-Versorgung 8 zugeordnet ist, um einen reibungsarmen Lauf der Abgasturboladerwelle 4 im Betrieb des Abgasturboladers 1 zu gewährleisten. Über die Schmiermedium-Versorgung 8 werden die Wellenlager 9, bei denen es sich bevorzugt um Gleitlager handelt, mit Schmiermedium versorgt, so dass sich an dem Wellenlagern 9 zwischen der Mantelfläche der Abgasturboladerwelle 4 und den Lagerstellen ein Schmierfilm ausbildet. Über das auf der Abgasturboladerwelle 4 angeordnete Verdichterlaufrad, welches durch Abgasbeaufschlagung des Turbinenrades 6 in Rotation versetzt wird, wird Luft verdichtet und einem Ladeluftaustritt 11 zugeführt. Die vorverdichtete Ladeluft wird zur Verbesserung der Zylinderfüllung dem hier nicht dargestellten Ansaugtrakt einer Verbrennungskraftmaschine zugeführt.

Am Verdichtergehäuse 10 des Abgasturboladers 1 ist ein Abzweig 12 vorgesehen. Über den Abzweig 12 lässt sich die in Figur 1 dargestellte Steuerdose 13 mit Überdruck beaufschlagen, so dass eine Betätigung des Steuerelementes 19 über eine überdruckbeaufschlagte Steuerdose 13 erfolgen kann. Daneben kann die in Figur 1 dargestellte Steuerdose 13 auch über eine Unterdruckbeaufschlagung betätigt werden, die beispielsweise an Kraftfahrzeugen mit selbstzündenden Verbrennungskraftmaschinen vorgesehen ist.

Über den Abzweig 12 steht das Verdichtergehäuse 10 des Abgasturboladers 1 mit der an diesem angeflanschten Steuerdose 13 in Verbindung. Die Steuerdose 13 ist mittels eines Flansches 15 am Verdichtergehäuse 10 befestigt. Innerhalb des Gehäuses der Steuerdose 13 ist ein Federelement 17 angeordnet, welches in der Darstellung gemäß Figur 1 als Spiralfeder ausgebildet ist. Durch die Unterdruck/Überdruck-Beaufschlagung der Steuerdose 13 wird eine Kolbenstange 16 translatorisch bewegt.

Über die Kolbenstange 16 wird eine Umlenkeinrichtung 18 betätigt. Die Umlenkeinrichtung 18 umfasst ein in den Figuren 2, 3 und 4 näher beschriebenes Hebelsystem, mittels dessen das beispielsweise klappenförmig ausbildbare Steuerelement 19 in eine Öffnungsstellung beziehungsweise eine Schließstellung oder eine betriebsabhängige Zwischenstellung stellbar ist.

Das Steuerelement 19 gemäß der Darstellung in Figur 1 ist rotationssymmetrisch als kreisrunde Klappe ausgebildet und liegt im Schließzustand an einer Anlagefläche 21 an der Stirnseite der Bypass-Leitung 20 im Turbinenteil 2 des Abgasturboladers 1 an. In der Schließstellung ist die Bypass-Leitung 20 zur Abgasbeaufschlagung eines weiteren Abgasturboladers mit Abgas der Verbrennungskraftmaschine verschlossen. Die Klappenfläche 22 des klappenförmig ausbildbaren Steuerelementes 19 ist so dimensioniert, dass bei Anlage des Steuerelementes 19 an der Anlagefläche 21 ein vollständiges Verschließen der Bypass-Leitung 20 zu einem weiteren Abgasturbolader gewährleistet ist. Aufgrund des im Bypass-Kanal 20 des Abgasturboladers 1 herrschenden Abgasvolumenstromes wird die Schließstellung des klappenförmig ausbildbaren Steuerelementes 19 durch die Federkraft der in der Steuerdose 13 aufgenommenen Feder 17 aufgebracht, um ein unbeabsichtigtes Überströmen eines Teilabgasstromes über den Bypass-Kanal 20 in den weiteren, in Figur 1 nicht dargestellten Abgasturbolader zu verhindern. Die Kolbenstange 16 erstreckt sich von der Steuerdose 13, die am Verdichterteil 2 des Abgasturboladers 1 aufgenommen ist, parallel zur Abgasturboladerwelle 4 zum Turbinenteil 2 des Abgasturboladers 1 gemäß der Darstellung in Figur 1.

Figur 2 ist die Betätigungseinrichtung für das Steuerelement in einer ersten Stellposition entnehmbar.

In der Darstellung gemäß Figur 2 ist die Steuerdose 13, über welche die Kolbenstange 16 betätigt wird, nicht näher dargestellt. Die Kolbenstange 16 erstreckt sich durch eine Öffnung in einer Grundplatte 31 und weist an ihrem, dem Steuerelement 19 zuweisenden Ende einen Gelenkkopf 32 auf. Der Gelenkkopf 32 kann beispielsweise auf einem Gewindeabschnitt der Kolbenstange 16 aufgeschraubt werden. Am Steuerdosenshalter 31 beziehungsweise 15 ist eine Grundplatte 30 angeschweißt. Die Grundplatte 30 umfasst ein erstes Gelenk 38, an welchem ein Stützhebel 36 angelenkt ist. Dazu ist am ersten Gelenk 38 ein Stützbolzen 35 vorgesehen, der eine Schwenkbewegung des Stützhebels 36 relativ zur Grundplatte 30 ermöglicht.

Am Stützhebel 36 ist an dem dem ersten Gelenk 38 gegenüberliegenden Ende ein Führungsbolzen 34 gelagert. Der Führungsbolzen 34 ist einerseits am Gelenkkopf 32 aufgenommen und durchsetzt andererseits eine bevorzugt als Langloch ausgebildete Kulisserie 39 im Kulissenhebel 33. Der Führungsbolzen 34 umfasst eine Führungshülse 37, die drehbar am Führungsbolzen 34 aufgenommen ist. Die Führungshülse 37 rollt mit ihrer Umfangsfläche auf der Innenseite der Kulisserie 39 im Kulissenhebel 33 ab. Am einem Ende des Kulissenhebels 33 befindet sich ein Klappenlager 40, an welchem das beispielsweise als kreisrunde Steuerklappe ausgebildete Steuerelement 19 befestigt ist. Am Kulissenhebel 33 ist ferner ein Wegbegrenzer 41 aufgenommen, der in der Position des Kulissenhebels 33 gemäß der Darstellung in Figur 2 über den Gelenkkopf 32 gefahren ist. Der Kulissenhebel 33 durchsetzt die Wandung der Bypass-



Leitung 20 teilweise. Mittels der am Führungsbolzen 34 gelagerten, drehbar angeordneten Führungshülse 37 werden die Stellkräfte der Kolbenstange 16 an den Kulissenhebel 33 und damit an das Steuerelement 19 zum Öffnen beziehungsweise Verschließen der Bypass-Leitung 20 im Turbinenteil 2 des Abgasturboladers 1 gemäß der Darstellung in Figur 1 übertragen.

5

In der Darstellung gemäß Figur 2 liegt der Stützhebel 36 parallel zum Steuerdosenhalter 31. Der in der Kulisse 39 verfahrbare Führungsbolzen 34 samt Führungshülse 37 ist in Bezug auf die Längserstreckung der Kulisse 39 nach oben gestellt, wodurch das Steuerelement 19 an der Anlagefläche 21 der Bypass-Leitung 20 im Turbinenteil 2 des Abgasturboladers 1 anliegt und die Bypass-Leitung 20 demzufolge verschließt.

10

Aus der Darstellung gemäß Figur 3 ist die Kinematik der Betätigungseinrichtung zu entnehmen, wobei das über diese betätigte Steuerelement in seine Öffnungsstellung gefahren ist.

15 Im Gegensatz zur Darstellung gemäß Figur 2 ist die Kolbenstange 16 aus der in Figur 3 nicht dargestellten Steuerdose 13 (vgl. Darstellung gemäß Figur 1) ausgefahren. Demzufolge ist der Gelenkkopf 32, der mit der Kolbenstange 16 verbunden ist, in Richtung auf die Bypass-Leitung 20 ausgefahren. Bei der Ausfahrbewegung der Kolbenstange 16 aus der Steuerdose 13 wird aufgrund der Kopplung des Führungsbolzens 34 mit dem Gelenkkopf 32 die am Führungsbolzen 34 aufgenommene Führungshülse 37 samt Führungsbolzen 34 innerhalb der Kulisse 39 des Kulissenhebels 33 verschoben. Da der Führungsbolzen 34 zudem am Stützhebel 36 aufgenommen ist, prägt die Ausfahrbewegung der Kolbenstange 16 aus der Steuerdose 13 in vertikale Richtung auf den Bypass-Kanal 20 zu, im Kulissenhebel 33 eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn auf. Die Schwenkbewegung des Kulissenhebels 33 wird - wie in Figur 3 dargestellt - durch Anlage des Wegbegrenzers 41 an einer Seitenfläche des Stützhebels 36 begrenzt. Während der Schwenkbewegung des Kulissenhebels 33 im Uhrzeigersinn wird das als Steuerklappe ausbildbare Steuerelement 19 ebenfalls im Uhrzeigersinn um den Führungsbolzen 34 gedreht und nimmt seine in Figur 3 dargestellte Öffnungsstellung an. In der in Figur 3 dargestellten Position des kreisrund ausbildbaren Steuerelementes 19 ist der Austrittsquerschnitt der Bypass-Leitung 20 durch das Steuerelement 19 freigegeben. Ein Abgasteilstrom oder ein anderes gasförmiges Medium vermag nun den freigegebenen Bypass-Kanal 20 zu durchströmen und zum Beispiel einem dem in Figur 1 in Reihe nachgeschalteten weiteren Abgasturbolader zuzuströmen.

20

25

30

35 Aus der Darstellung gemäß Figur 3 geht hervor, dass die Kulisse 39 in der Öffnungsstelle des kreisrund ausbildbaren Steuerelementes 19 eine nahezu horizontale Lage annimmt. Der Stützhebel 36 ist am ersten Gelenk 38 um den Stützbolzen 35 aus seiner Parallellage zum Steuerdosenhalter 31 ausgelenkt.

Eine Beeinflussung des Stellweges in Bezug auf den Schwenkweg des kreisrund ausbildbaren Steuerelementes 19 kann beispielsweise durch eine Verstellung des Gelenkkopfes 32 am Endabschnitt der aus der Steuerdose 13 ausfahrenden Kolbenstange 16 erreicht werden. Somit lässt sich eine Justage der Öffnungs- beziehungsweise der Schließposition des kreisrunden Steuerelementes 19 herbeiführen als auch eine Feineinstellung des Stellweges, welchen das kreisrund ausbildbare Steuerelement 19 von seiner Schließstellung (vgl. Darstellung gemäß Figur 2) in seine Öffnungsstellung (vgl. Darstellung gemäß Figur 3) ausführt.

Der Darstellung gemäß Figur 4 ist entnehmbar, dass der Gelenkkopf 32 einen schalenförmig ausgebildeten Lagerkörper zur Aufnahme des Führungsbolzens 34 aufweist. Am Führungsbolzen 34 ist im Bereich der Kulisse 39 die Führungshülse 37 verdrehbar aufgenommen. Der Führungsbolzen 34 durchsetzt ferner den Stützhebel 36 und kann an diesem beispielsweise über eine Schraube oder dergleichen gesichert werden. Die drehbar am Führungsbolzen 34 aufgenommene Führungshülse 37 rollt mit ihrer Mantelfläche an der Innenseite der Kulisse 39 ab und zwingt dem Kulissenhebel 33 ihrerseits die Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn von der Schließstellung des Steuerelementes 19 gemäß der Darstellung in Figur 2 in dessen Öffnungsstellung (vgl. Darstellung gemäß Figur 3) auf. Der Stützhebel 36 ist ferner über den Stützbolzen 35 an der Grundplatte 30 aufgenommen, wobei sichergestellt ist, dass der Stützhebel 36 durch Zwischenschaltung einer Lagerschale relativ zum Stützbolzen 35 des ersten Gelenkes 38 verschwenkbar ist. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass am unteren Ende des Kulissenhebels 33 (vgl. Bezugszeichen 40) der Träger für das Steuerelement 19 befestigt ist.

Mit der in den Figuren 2, 3 und 4 näher dargestellten Betätigungseinrichtung 18 kann über das Verschieben des Führungsbolzens 34 innerhalb der Kulisse 39 des Kulissenhebels 33 der Hebelarm in Bezug auf das Steuerelement 19 verlängert beziehungsweise verkürzt werden. Dadurch lassen sich abhängig von der Position des Kulissenhebels 33 unterschiedliche Momente auf das Steuerelement 19 übertragen. In der in Figur 2 dargestellten Position bewirkt die Aufnahme von Seitenkräften über den Stützhebel 36 eine Hemmung der Öffnungsbewegung des Steuerelementes 19, welches zum Beispiel als kreisrund ausgebildete Klappe ausgebildet werden kann, die eventuell durch Störkräfte auf das Steuerelement 19 ungewollt herbeigeführt werden kann. Diesem Umstand kann bei auftretendem hohen Druck des zu steuernden gasförmigen Mediums, beispielsweise bei Druckpulsationen, die im geschlossenen Zustand des Steuerelementes 19 dessen Öffnen herbeiführen können, mit relativ geringen Stellkräften entgegengewirkt werden.

Bei der in Figur 3 dargestellten Position des Steuerelementes 19 wird durch einen kleinen Hebelarm in Bezug auf die Klappenwelle 40 ein großer Verstellwinkel des Steuerelementes 19

erreicht. Dadurch lassen sich große Öffnungswinkel des klappenförmig ausbildbaren Steuerelementes 19 in Bereichen erreichen, in denen lediglich geringe Änderungen des Strömungswiderstandes, bezogen auf den Öffnungswinkel des Steuerelementes 19, auftreten. Aufgrund der geringen Reibung bei der Abrollbewegung der Führungshülse 37 innerhalb der im Kulissenhebel 33 ausgebildeten Kulisse 39, ist die Hysterese der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Betätigungseinrichtung sehr gering. Aufgrund der zur Betätigung der Umlenkeinrichtung 18 relativ geringen Stellkräfte kann eine pneumatische, d.h. *zum Beispiel* eine durch Unterdruckbeaufschlagung betätigte Steuerdose 13 auch durch einen alternativen Steller, wie zum Beispiel einen elektrischen Stellantrieb, ersetzt werden. Damit kann ein Unterdruckverbraucher entfallen, so dass der Unterdruck zur Gänze einem sicherheitsrelevanten System am Kraftfahrzeug, wie zum Beispiel dem Bremskraftverstärker, zur Verfügung steht und kein Unterdruck zur Betätigung der Steuerdose 13 eines Abgasturboladers 1 abzuzweigen wäre.

Durch die sehr kompaktbauende Umlenkeinrichtung 18 gemäß der Darstellung in den Figuren 2, 3 und 4 werden lange, Bauraum beanspruchende Stellwege vermieden, die die Stellgeschwindigkeiten negativ beeinflussen. Über die erfindungsgemäß vorgeschlagene Ausbildung der Umlenkeinrichtung 18 können hohe Kräfte aufgebracht werden, die das beispielsweise als Klappe ausbildbare Steuerelement 19 zuverlässig in seiner Schließstellung, d.h. in Anlage an die Anlagefläche 21 der Bypass-Leitung 20, halten, wodurch ein ungewolltes Öffnen des klappenförmig ausbildbaren Steuerelementes 19 zuverlässig verhindert wird.

Bezugszeichenliste

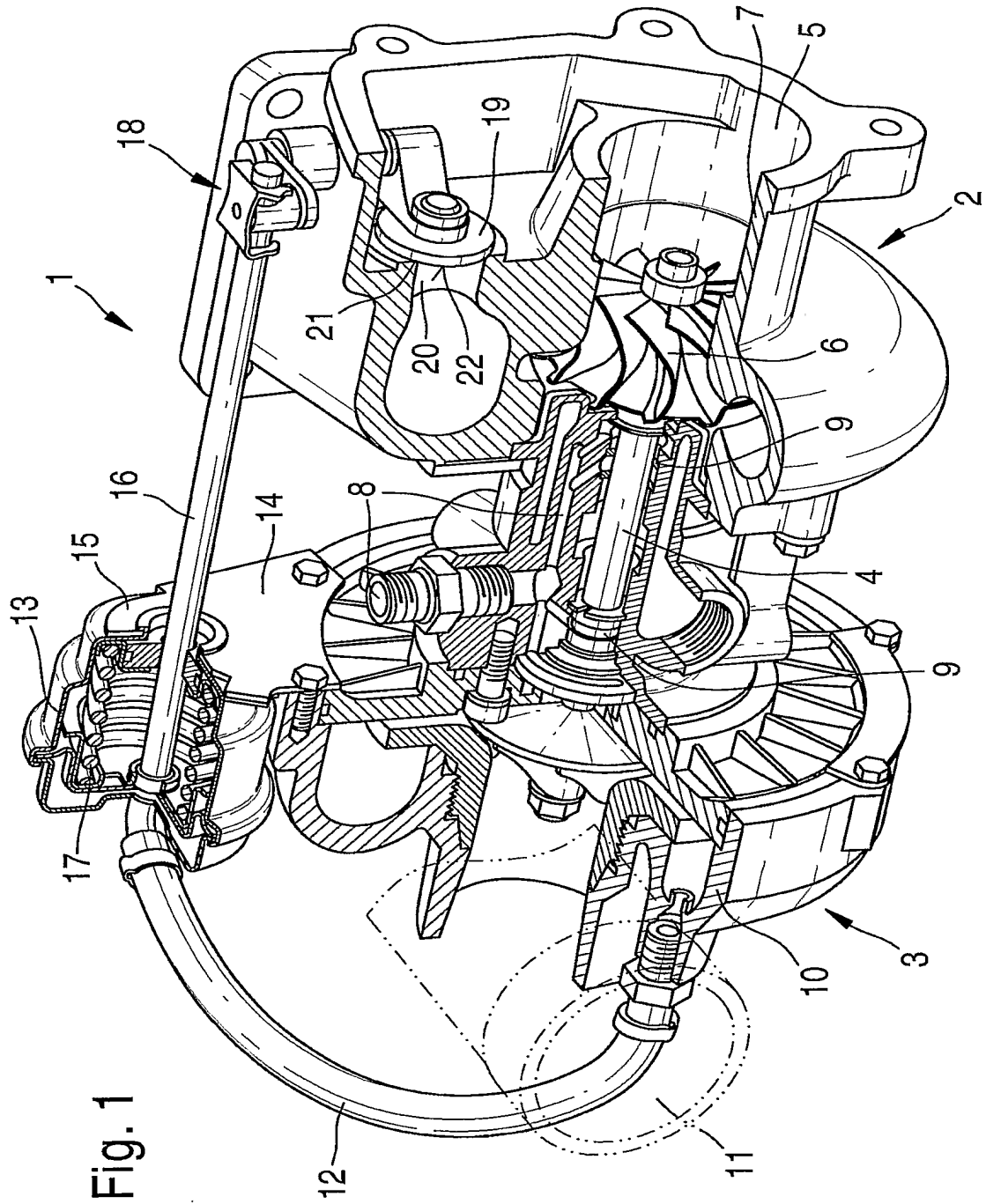
	1	Abgasturbolader
5	2	Turbinenteil
	3	Verdichterteil
	4	Abgasturboladerwelle
	5	Abgaseintritt
	6	Turbinenrad
10	7	Turbinengehäuse
	8	Schmiermittelversorgung
	9	Wellenlager
	10	Verdichtergehäuse
	11	Ladeluftaustritt
15	12	Abzweig
	13	Steuerdose
	14	Trägerplatte
	15	Gehäusesteuerdose
	16	Kolbenstange
20	17	Federelement
	18	Umlenkeinrichtung
	19	Steuerelement (Klappe)
	20	Bypass-Leitung
	21	Anlagefläche Steuerelement
25	22	Klappenfläche
	30	Grundplatte
	31	Steuerdosenthalter
	32	Gelenkkopf
	33	Kulissenhebel
30	34	Führungsbolzen
	35	Stützbolzen
	36	Stützhebel
	37	Führungshülse
	38	erstes Gelenk
35	39	Kulisse
	40	Klappenlager
	41	Wegbegrenzer

Patentansprüche

5

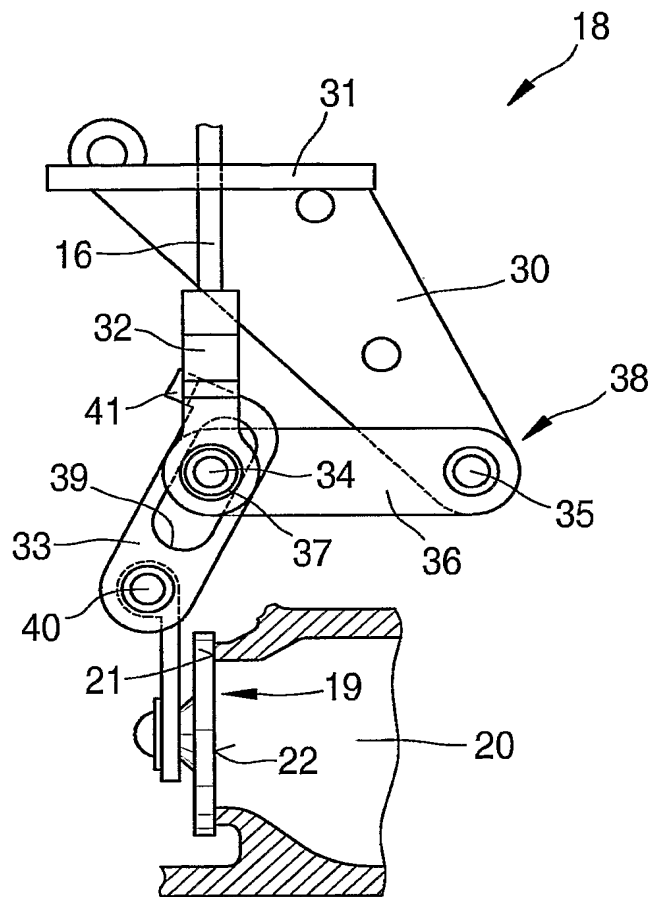
1. Einrichtung (18) zur Betätigung eines Steuerelementes (19), welches eine Fläche (22) aufweist, mit der eine ein gasförmiges Medium führende Leitung (20) freigebbar oder verschließbar ist, insbesondere eine Bypass-Leitung (20) an einer Aufladeeinrichtung (1) an Verbrennungskraftmaschinen, wobei die Verbrennungskraftmaschine mindestens eine Aufladeeinrichtung (1) umfasst und das über die Einrichtung (18) betätigbare Steuerelement (19) mittels eines Stellers (13) bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Stellglied (16) des Stellers (13) ein Übertragungsglied (34) aufgenommen ist, welches an einem um eine Gelenkstelle (38) verschwenkbaren Stützelement (36) geführt ist und einem Kulissenhebel (33) eine Schwenkbewegung zur Betätigung des Steuerelementes (19) aufprägt.
- 10 2. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Übertragungsglied (34) eine Führungshülse (37) drehbar aufgenommen ist.
3. Einrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungshülse (37) des Führungsbolzens (34) in einer Kulisse (39) des Kulissenhebels (33) abrollt.
- 15 4. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Kulissenhebel (33) das Steuerelement (19) ortsfest aufgenommen ist.
- 25 5. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Ausfahr- beziehungsweise Einfahrbewegung des Stellgliedes (16) des Stellers (13) der Führungsbolzen (34), der am Stützelement (36) geführt ist, den Kulissenhebel (33) zwischen einer Schließstellung und einer Öffnungsstellung des Steuerelementes (19) bewegt.
- 30 6. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Kulissenhebel (33) ein Wegbegrenzer (41) ausgebildet ist, der die maximale Schwenkbewegung des Kulissenhebels (33) um den Führungsbolzen (34) begrenzt.
- 35 7. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Stellglied (16) verbundener Gelenkkopf (32) eine Lagerschale zur Aufnahme des Führungsbolzens (34) aufweist.

8. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Steller (13) ein elektromotorisch angetriebener Steller ist.
- 5 9. Einrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Steller (13) ein elektromagnetisch betätigbarer Steller ist.



2 / 3

Fig. 2





3 / 3

Fig. 3

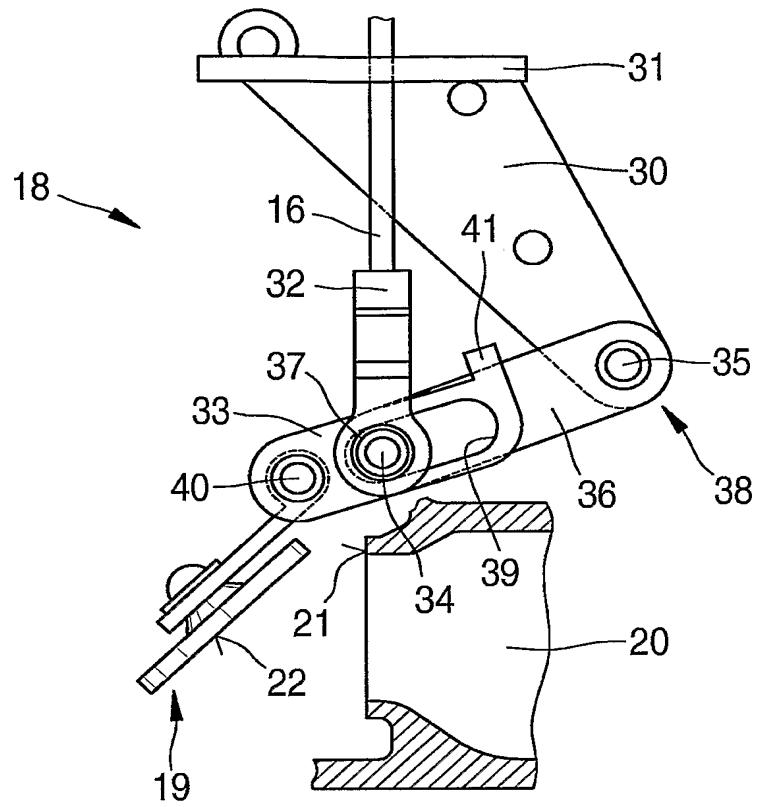
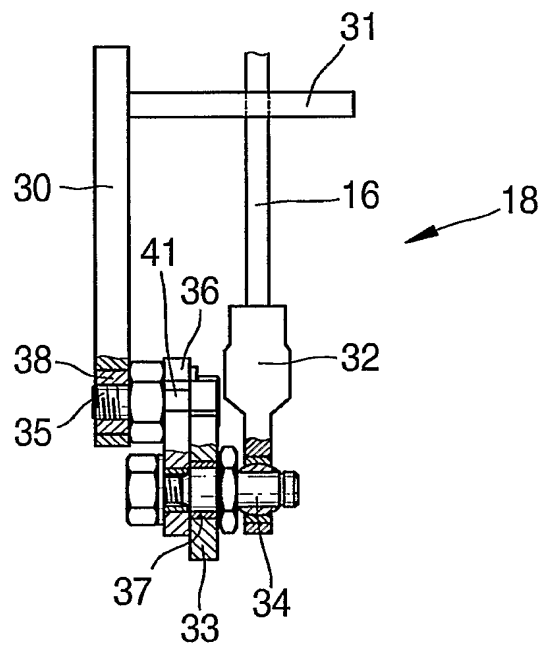


Fig. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/050013

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F16K31/528 F02B37/18 F02B37/013

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F16K F02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 684 414 A (TAIMEI KINZOKU KOGYO CO., LTD) 29 November 1995 (1995-11-29) column 6, line 48 - column 9, line 32; figures 4-6	1-9
A	----- US 2 389 947 A (ALLEN EARLE F) 27 November 1945 (1945-11-27) page 2, left-hand column, line 52 - right-hand column, line 26; figures 1,1a	1,4,5
A	----- US 5 205 125 A (POTTER ET AL) 27 April 1993 (1993-04-27) column 3, line 65 - column 4, line 13; figure 6	1,4
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2005

Date of mailing of the international search report

04/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lane1, F-B

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/050013

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 203 872 A (BORGWARNER INC) 8 May 2002 (2002-05-08) paragraph '0019! - paragraph '0027!; figures 6-9	1-4,8,9
A	----- US 3 828 808 A (ORTELLI A,IT) 13 August 1974 (1974-08-13) column 2, line 18 - column 3, line 57; figures -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050013

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0684414	A	29-11-1995	JP 2729916 B2	18-03-1998
			JP 7301343 A	14-11-1995
			AT 191544 T	15-04-2000
			CN 1142029 A ,C	05-02-1997
			DE 69423879 D1	11-05-2000
			DE 69423879 T2	08-02-2001
			DK 684414 T3	03-07-2000
			EP 0684414 A1	29-11-1995
			ES 2145108 T3	01-07-2000
			KR 212324 B1	02-08-1999
			US 5501427 A	26-03-1996
US 2389947	A	27-11-1945	US 2373001 A	03-04-1945
US 5205125	A	27-04-1993	US 5146753 A	15-09-1992
EP 1203872	A	08-05-2002	EP 1203872 A1	08-05-2002
			JP 2002195029 A	10-07-2002
			US 2002050138 A1	02-05-2002
US 3828808	A	13-08-1974	IT 947961 B	30-05-1973
			DE 2307025 A1	04-10-1973
			FR 2174028 A1	12-10-1973
			GB 1377721 A	18-12-1974

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050013

**A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F16K31/528 F02B37/18 F02B37/013

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16K F02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 684 414 A (TAIMEI KINZOKU KOGYO CO., LTD) 29. November 1995 (1995-11-29) Spalte 6, Zeile 48 - Spalte 9, Zeile 32; Abbildungen 4-6	1-9
A	US 2 389 947 A (ALLEN EARLE F) 27. November 1945 (1945-11-27) Seite 2, linke Spalte, Zeile 52 - rechte Spalte, Zeile 26; Abbildungen 1,1a	1,4,5
A	US 5 205 125 A (POTTER ET AL) 27. April 1993 (1993-04-27) Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 4, Zeile 13; Abbildung 6	1,4
	----- --/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lane1, F-B

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050013

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 203 872 A (BORGWARNER INC) 8. Mai 2002 (2002-05-08) Absatz '0019! - Absatz '0027!; Abbildungen 6-9 -----	1-4, 8, 9
A	US 3 828 808 A (ORTELLI A, IT) 13. August 1974 (1974-08-13) Spalte 2, Zeile 18 - Spalte 3, Zeile 57; Abbildungen -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0684414 A	29-11-1995	JP 2729916 B2	18-03-1998
		JP 7301343 A	14-11-1995
		AT 191544 T	15-04-2000
		CN 1142029 A ,C	05-02-1997
		DE 69423879 D1	11-05-2000
		DE 69423879 T2	08-02-2001
		DK 684414 T3	03-07-2000
		EP 0684414 A1	29-11-1995
		ES 2145108 T3	01-07-2000
		KR 212324 B1	02-08-1999
		US 5501427 A	26-03-1996
US 2389947 A	27-11-1945	US 2373001 A	03-04-1945
US 5205125 A	27-04-1993	US 5146753 A	15-09-1992
EP 1203872 A	08-05-2002	EP 1203872 A1	08-05-2002
		JP 2002195029 A	10-07-2002
		US 2002050138 A1	02-05-2002
US 3828808 A	13-08-1974	IT 947961 B	30-05-1973
		DE 2307025 A1	04-10-1973
		FR 2174028 A1	12-10-1973
		GB 1377721 A	18-12-1974